ALP forum 2007, n° 45 f

PROTECTION DES RAYONS CONTRE LA TEIGNE

Galleria mellonella L.



Edition1997
(mise à jour en 2006)

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie DFE
Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP

Centre suisse de recherches apicoles

Jean-Daniel Charrière, Anton Imdorf

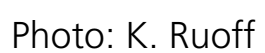
PROTECTION DES RAYONS CONTRE LA TEIGNE

Teignes menaçant les produits de la ruche:

Classe:	Insecte	*Insecta*
Ordre:	Papillon	*Lepidoptera*
Famille:	Pyrale ou mite	*Pyralidae*
Espèce:	- Grande teigne	*Galleria mellonella L.*
	- Petite teigne	*Achroia grisella*
	- Teigne des fruits secs	*Vitula edmandsae*
	- Teigne méditerranéenne de la farine	*Esphestia kuehniella*

La grande teigne est de loin la teigne causant les plus gros dégâts au rucher. Chaque année, elle occasionne d'importantes pertes matérielles et financières. Pour cette raison, nous n'étudierons que la biologie de la grande teigne.

Les méthodes de lutte contre *Galleria mellonella* sont généralement aussi efficaces contre les autres mites s'attaquant aux produits de la ruche.


Photo: K. Ruoff



Photos page de titre:
Galleria mellonella L.
K. Ruoff

Biologie de la grande teigne

Distribution géographique

La distribution géographique correspond à peu près à celle de l'abeille. Une limite à sa propagation est dictée par son incapacité à tolérer une longue période à basse température. C'est la raison pour laquelle le problème de la teigne dans les ruchers en altitudes est moins aigu ou même inexistant. [1]

Pathologie

Les teignes adultes ne provoquent aucun dégât car elles ne disposent que de pièces buccales atrophiées qui ne leur permettent pas de se nourrir durant leur vie adulte. Seules les larves se nourrissent et détruisent les rayons.

A part la destruction des cadres, les teignes adultes et leurs larves peuvent transmettre les agents pathogènes de maladies graves pour les abeilles (par ex. la loque américaine). Dans des colonies atteintes de loque, les excréments des teignes contiennent de grandes quanttés de spores de l'agent pathogène, *Paenibacillus larvae* [2].

Stade de développement

Le développement de Galleria passe par 3 stades succéssifs: l'oeuf, la larve et la pupe. Le développement est continu et n'est interrompu que lorsque les températures sont trop basses ou lorsque la nourriture manque. Le cycle peut ainsi durer de 6 semaines à 6 mois selon la température et la nourriture disponible. L'hivernage peut, selon la littérature, se faire au stade d'oeuf, de larve ou de pupe.

L'oeuf

Normalement, la femelle pond ses oeufs dans des fentes ou des anfractuosités au moyen de son oviducte. Ceci rend les oeufs difficilement accessibles pour les abeilles et évite leur destruction.

La larve

La première préoccupation des larves après leur éclosion est de rechercher un rayon dont elles se nourrissent et dans lequel elles construisent des galeries soyeuses qui les protègent des abeilles. La vitesse de croissance de la larve et la grandeur finale est en relation directe avec la nourriture à disposition et la température. Ainsi, dans des conditions idéales, la larve double de poids quotidiennement durant les 10 premiers jours [4].

La chaleur métabolique produite par la croissance rapide peut augmenter la température dans les „nids de teignes“ bien en dessus de la température ambiante.

La larve se nourrit principalement des impuretés contenues dans les rayons comme les excréments et les cocons des larves d'abeilles ou le pollen. Afin d'accéder à ces sources de nourriture, la larve ingère également la cire. Les larves élevées exclusivement sur de la cire pure (cire gaufrée, cadre fraîchement bâti) ne finissent pas leur développement [4; 13]. Les vieux cadres foncés ayant contenu du couvain à plusieurs reprises sont les cadres les plus menacés par la teigne.

A la fin du stade larvaire, la larve tisse un cocon de soie très résistant sur un support solide comme le bois des cadres, les parois de la ruche ou de l'armoire à cadres. Fréquemment, la larve tisse son cocon dans une cavité qu'elle a creusé dans le bois.

La pupe

A l'intérieur du cocon, la larve se transforme en pupe puis en adulte. Ces métamorphoses durent de 1 à 9 semaines.



L'adulte (imago)

La grandeur et la couleur des adultes peuvent fortement varier en fonction du type de nourriture consommée par la larve et la longueur des différents stades de développement. Les femelles sont plus grandes que les mâles [5].

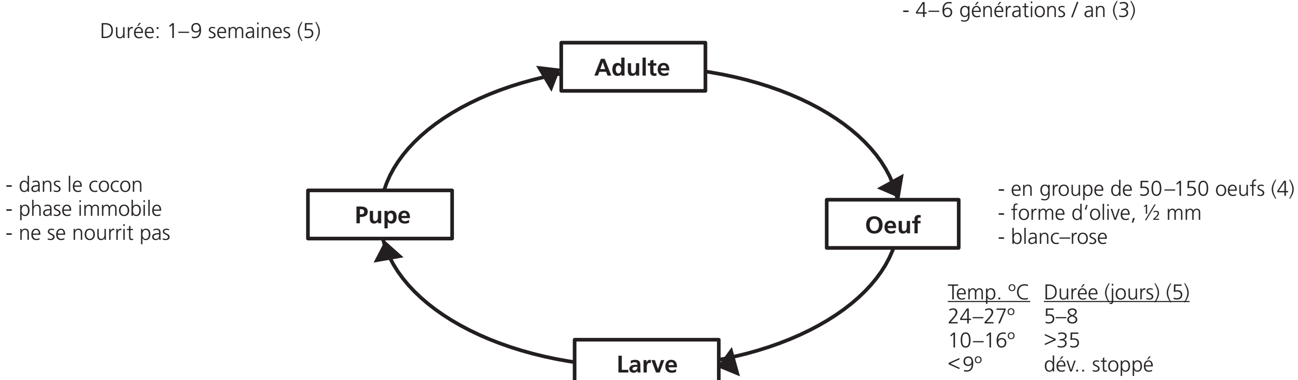
La femelle commence à pondre ses oeufs entre le 4ème et le 10ème jour après l'émergence du cocon [5]. C'est à la tombée de la nuit que la femelle cherche à pénétrer dans les ruches pour y pondre ses oeufs. Si la colonie est forte et qu'elle n'y parvient pas, elle dépose ses oeufs à l'extérieur dans les fentes du bois.



Copulation: femelle à droite et mâle à gauche

Phases de développement de Galleria

- papillon nocturne
- 14–38 mm d'envergure
- ne se nourrit pas
- durée de vie: 1–2 semaines (5)
- femelle pond 300–1000 oeufs (3; 4)



- stade très actif, recherche de nourriture → dégâts
- grandi de 1mm à plus de 23 mm
- 8 à 10 stades (mues)
- le dernier stade tisse le cocon
- Durée: 28 jours à 6 mois selon température et nourriture disponible (5)
- Température idéale: 29–35°C (5)
- <15°C arrêt du développement (6)

Possibilités de lutte contre la teigne

> Dans les ruches:

- Posséder des colonies fortes (l'abeille est le plus efficace ennemi de la teigne dans la ruche).
- Ne jamais laisser des rayons ou de la cire dans des ruches inhabitées.
- Nettoyer périodiquement les déchets sur les plateaux de fond grillagés.
- Renouveler régulièrement les rayons.
- Après une invasion massive de teignes, détruire les larves se trouvant dans le bois des cadres et des ruches (par ex. soufrer 2 ou 3 fois le matériel à intervalle de 2 semaines).

> Dans les stocks de rayons:

(Complément au tableau de la page 5)

Règle générale
Quel que soit le procédé utilisé, en période chaude, il y a lieu de procéder à des inspections fréquentes du matériel stocké.



• Méthodes techniques

Tris des cadres
Fonte immédiate de la vieille cire
Stockage à un endroit frais, clair et ventilé

• Méthodes physiques

Stockage au froid
Traitement par congélation
Traitement par chaleur

• Méthode biologique

Spore de *Bacillus thuringiensis*
La bactérie *Bacillus thuringiensis* a été découverte en 1911 et utilisées depuis plusieurs années avec succès pour la protection des plantes. La souche de bactérie utilisée dans les produits Certan®, B-401 ou Mellonex a été spécialement sélectionnée pour son activité contre la grande teigne. La bactérie produit des spores contenant une toxine. Lors de l'ingestion de spores par le ravageur, la toxine est libérée et endommage la paroi intestinale. Ceci conduit à la mort de la larve. Ne se nourrissant pas, les teignes adultes ne sont pas menacées par ce produit.

La bactérie *Bacillus thuringiensis* est inoffensive pour les vertébrés (homme, animaux domestiques) ou pour l'abeille et ne présente pas de problèmes de résidu dans la cire ou le miel.

Moyens de lutte contre la teigne dans les stocks de cadres

Méthode		Avantage ⊕ / Inconvénient ⊖	Procédé / Remarques
Technique:		⊕ pas de résidu	
	- Tris des cadres		- Mesures complémentaires - séparer les cadres à risque des autres (cire gaufrée, rayons fraichement bâtis)
	- Fondre rapidement la vieille cire		- Mesures complémentaires
	- Stockage à un endroit frais, claire et ventilé	⊕ facile à réaliser	- Teignes craignent la lumière et les courants d'air - ex. hangar , avant-toit - protéger des intempéries, des rongeurs et autres insectes
Physique:		⊕ pas de résidu	
	- Stockage au froid (< 15°C)	⊕ Efficace ⊖ Infrastructure, mesure constante	- cave, local refroidi - bonne circulation d'air dans les piles de cadres
	- Traitement par congélation	⊕ Efficace ⊕ élimine tous les stades ⊖ Infrastructure	- 2 heures à -15°C 3 heures à -12°C 4,5 heures à -7°C [5] - période de gel rigoureux
	- Traitement par la chaleur	⊕ Efficace ⊕ élimine tous les stades ⊖ Infrastructure (diffuseur d'air chaud) ⊖ risque de fonte de la cire	- 80 min. à 46°C 40 min. à 49°C - bonne circulation de l'air - contrôle rigoureux de la température
Biologique:	- Spores de *Bacillus thuringiensis* (B-401, Mellonex, Certan®)	⊕ pas de résidu ⊕ protection durable (2- 3 mois) ⊖ moyennement efficace contre petite teigne ⊖ laborieux ⊖ uniquement pour petites exploitations	- suivre le mode d'emploi pour le dosage - bonne répartition sur les cadres - observer la date de péremption et les conditions de stockage (organisme vivant) - si rayon déjà attaqué, 1 X soufre puis *Bacillus thuringiensis* - sécher les cadres pour éviter des moisissures
Chimique:	- Soufre	⊕ efficace ⊕ conserve le pollen (moisissure) ⊖ à répéter régulièrement ⊖ inactif contre les œufs ⊖ risque d'incendie	- traiter par le haut (SO_2 plus lourd que l'air) - ne pas inhaler les vapeurs (irritant pour les voies respiratoires et les yeux) - traitement toutes les 4 semaines (durant l'été) - 1 mèche pour 100 lt. volume (= 3 hausses DB) - utiliser une soufreuse - SO_2 liquide: 1 seconde (=2,5 g SO_2) / hausse 3 – 4 secondes pour 100 lt. volume pas de risque d'incendie
	- Acide acétique	⊕ efficace ⊕ pas de résidu ⊕ élimine tous les stades ⊕ élimine les spores de Noséma [10] ⊖ attaque les parties métalliques ⊖ à répéter régulièrement ⊖ précaution lors de la manipulation	- traiter par le haut (vapeur plus lourde que l'air) - ne pas inhaler les vapeurs, éviter le contact avec la peau - répéter le traitement 1 – 2 fois durant l'été [3] - 2 ml acide acétique 60 – 80 % pour 1 lt. volume [6; 7; 10; 11]
	- Acide formique	⊕ efficace ⊕ pas de résidu problématique ⊕ élimine tous les stades ⊖ attaque les parties métalliques ⊖ à répéter régulièrement ⊖ précaution lors de la manipulation	- traiter par le haut - ne pas inhaler les vapeurs, éviter le contact avec la peau - 80 ml ac. formique 85% pour 100 lt. volume [12] - répéter le traitement 1 – 2 fois durant l'été à intervalle de 2 semaines [3]



Contamination de la cire et du miel par le paradichlorobenzène (PDCB)



• Méthodes chimiques

Soufre (anhydride sulfureux, SO_2)
Le traitement à l'anhydride sulfureux se fait par combustion de soufre ou par l'utilisation de SO_2 sous forme de spray (Le SO_2 est contenu dans une bouteille sous préssion comme gaz liquéfié). Le soufre reste un des moyens les plus sûr pour lutter contre la teigne. Il est très volatile, n'est pas soluble dans les graisses et présente de ce fait peu de risque pour les abeilles, la cire et le miel.

Attendre 1–2 semaines avant de traiter des cadres retirés des ruches (SO_2 inefficace contre les œufs; d'éventuels oeufs se seront développés en larves durant ce laps de temps). Pour plus de sécurité on peut aussi traiter deux fois à 2 semaines d'intervalle.

Acide acétique
Les vapeurs d'acide acétique tuent rapidement les oeufs et les papillons. La larve, surtout celle dans le cocon, est le stade le plus résistant aux vapeurs et exige une exposition plus longue [3]. Pour cette raison, les cadres retirés des ruches devraient être traités immédiatement après leur retrait, avant que les oeufs ne deviennent des larves.

Acide formique
Les praticiens ont montré que l'acide formique peut aussi être utilisé avec succès pour lutter contre la teigne. Le mode d'action est comparable à celui de l'acide acétique.

Substance à ne plus utiliser en apiculture

Paradichlorobenzène (PDCB)
(ex: Anti-teigne, Waxviva, Antimotta, Imker-globol, Styx)
Risque important de formation de résidus dans le miel et la cire. La valeur de tolérance fixée en Suisse à 0.01 mg par kg de miel risque d'être dépassée rendant le miel impropre à la vente.

Le PDCB à hautes concentrations peut se révéler toxique pour les abeilles. L'introduction de plusieurs rayons directement de l'armoire à cadres dans une colonie peut provoquer de graves dommages allant jusqu'à la mort de la colonie.

Pour ces raisons, l'usage du PDCB ne fait pas partie des bonnes pratiques apicoles et est à proscrire.

Le PDCB est une substance volatile et liposoluble (facilement soluble dans les graisses et la cire). La cire d'abeilles peut emmagasiner cette matière active et une partie peut ensuite diffuser dans le miel. Des analyses de miel ont montré la présence fréquente de résidus de PDCB dans le miel aussi bien étranger qu'indigène.

Même si les valeurs mesurées sont loins des concentrations toxiques pour l'homme (études en cours dans l'UE pour connaître le pouvoir cancérigène), l'image du miel auprès du public, un des derniers produits vraiment naturel, pourrait en souffrir.

L'usage du PDCB dans une exploitation apicole est à bannir car les risques de formation de résidus dans le miel sont importants (la tolérance fixée en Suisse est de 10 µg/kg miel). Un miel dépassant cette tolérance est impropre à la mise sur le marché. Chaque apiculteur soucieux de la qualité des produits de son rucher doit renoncer à l'utilisation du PDCB car celle-ci ne fait pas partie des bonnes pratiques apicoles.

Analyse de résidus de PDCB dans les miels suisses

	1997	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Nombre d'échantillons	28	13	23	16	93	315	766	329
% positifs	14	46	26	31	34	41	33	23
% contestés (> 10 µg/kg)	11	15	9	12	18	24	10	7
valeur max µg/kg	35	112	56	37	112	300	320	348

La limite de détection est à 1µg/kg.
1 µg/kg correspond à 1 millionième de gramme par kilo de miel ou 1 ppb.

Capacité d'accumulation du PDCB dans la cire.

Les quantités accumulées dépendent du temps d'exposition (tableau 1) et de la surface de cire exposée. Les cires gaufrées emmagasinent plus de PDCB que la cire en bloc.

Tableau 1: **Accumulation de PDCB dans un bloc de cire de 1 kg** (Wallner, [8])

après 1 mois	**27.3 g Paradichlorbenzène**
après 2.5 mois	**38.5 g Paradichlorbenzène**
après 9 mois	**83.5 g Paradichlorbenzène**

> La cire agit comme une éponge avec le PDCB. Plus la quantité de PDCB utilisée pour le traitement est importante et la durée d'exposition longue, plus les quantités absorbées dans la cire sont élevées.

Evaporation du PDCB hors de la cire.

Par ventilation

L'aération durant 1–2 jours des cadres avant leur introduction dans une colonie permet d'éviter des dégâts visibles aux abeilles. Malgré cela, il reste des quantités non négligeables de PDCB dans la cire. Même plusieurs semaines d'aération ne permettent pas d'éliminer entièrement le PDCB (graphique 1).

La quantité et la vitesse d'évaporation du PDCB hors de la cire dépend de la température d'aération. Ainsi, la température élevée régnant dans les colonies provoquera l'évaporation du PDCB de cadres introduits dans une ruche sans aération suffisante. Si du miel vient à être stocké dans ces rayons, le PDCB diffuse progressivement dans le miel.

Lors de la fonte des vieux cadres

Lors de la refonte de la cire, les résidus se retrouvent en grande partie dans la cire épurée. Des analyses de cire faites à notre institut ont montrées que la majorité des cires gaufrées en vente sur le marché contiennent des résidus de PDCB à hauteur de 5 à 10 mg/kg de cire.

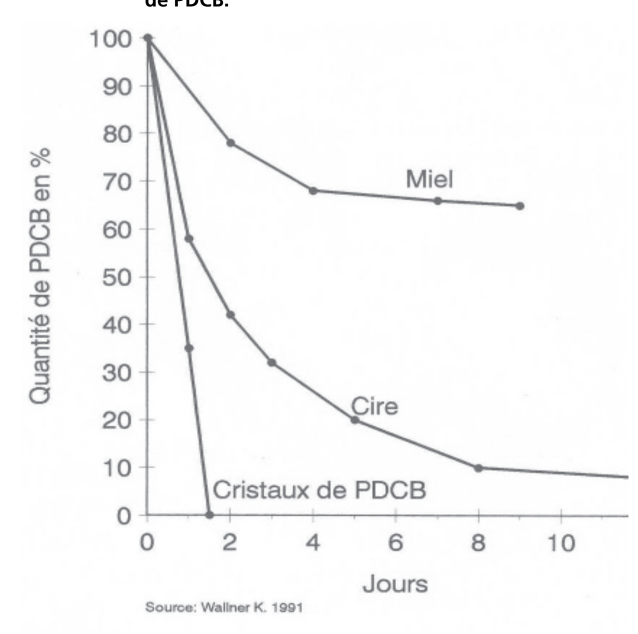
Stabilité du PDCB dans le miel

- Le PDCB s'évapore très difficilement du miel et uniquement de la couche superficielle.
- En raison de ses propriétés à absorber les odeurs et l'humidité, le miel ne peut pas être aéré trop longtemps.

> Il est impossible d'éliminer les résidus de PDCB d'un miel contaminé.

> Des résidus de PDCB ne doivent pas dépasser la tolérance fixée en Suisse à 0,01 mg/kg de miel. Les chimistes cantonaux sont en droit de retirer de la vente les miels présentant des résidus dépassant cette limite.

Graphique 1: **Evaporation du PDCB du miel, de la cire et de cristaux de PDCB.**



Cristaux de PDCB: cristaux à température ambiante

Cire: cire gaufrée gazée pendant 12 jours avec du PDCB puis aérée à température ambiante.

Miel: soucoupe contenant 10 g de miel de fleurs contaminé avec 28 µg PDCB/kg miel. Aération à température ambiante.

Littérature:

[1] Jéanne F., 1982, Principaux papillons parasites de la cire et moyens de lutte. Bul. tech. apic., 9 (2), 85–92

[2] Borchert A., 1966, Die Krankheiten und Schädlinge der Honigbiene. Hirzel Verlag Leipzig

[3] Moosbeckhofer R., 1993, Wachsmotten - eine Gefahr für den Wabenvorrat. Bienenvater, 6, 261–270

[4] Morse R.A., 1978, Honey bee pests, predators and diseases. Cornell University Press

[5] Shimanuki H., 1981, Controlling the greater wax moth. USDA publication

[6] Ritter W., Perschil F., Vogel R., 1992, Vergleich der Wirkung verschiedener Methoden zur Bekämpfung von Wachsmotten. ADIZ (1), 11–13

[7] Mautz D., 1990, «Giftiger Honig», Imkerfreund (11), 12–14

[8] Wallner K., 1991, Das Verhalten von Paradichlor-benzol in Wachs und Honig. ADIZ (9), 29–31

[9] Spürgin A., 1991, Wachsmottenbekämpfung. ADIZ (9), 25–26

[10] Jordan R., 1957, Essigsäure zur Bekämpfung der Wachsmotte und vor allem aber zum Entkeimen nosemainfizierter Waben. Bienenvater, 78 (6), 163–169

[11] Gerig L., 1985, Der Schweizerische Bienenvater, Verlag Sauerländer, 16. Aufl.

[12] Krasnik M., communication personnelle

[13] Altermatt F., 1996, Die grosse Wachsmotte, eine Überlebensspezialistin?, Selbständige Arbeit, Gymnasium Laufental

Editeur Station fédérale de recherches en production animale et laitière Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Centre de recherches apicoles, CH–3003 Berne, Tél. +41 (0)31 323 84 18, Fax +41 (0)31 323 82 27, www.alp.admin.ch, e–mail: info@alp.admin.ch
Auteurs Jean-Daniel Charrière, Anton Imdorf, Tél. +41 (0)31 323 82 02, e–mail: jean-daniel.charriere@alp.admin.ch www.apis.admin.ch
Mise en page/Concept Helena Hemmi **Photos/rédaction** Agroscope Liebefeld–Posieux ALP

ISSN 1661-0660 / 18.10.2007